Akademie věd České republiky

Ú S T A V P Ř Í S T R O J O V É T E C H N I K Y

Brno 12 , Královopolská 147

N Á V O D K O B S L U Z E M G T - 1

Provedení se dvěma výstupy

O B S A H

1. Oblast použití přístroje MGT-1 2
2. Sestava dodávky 2
3. Technické údaje 2
   3.1. Elektronická část MGT-1 2
   3.2. Dvojice plochých aplikátorů 3
   3.3. Válcový aplikátor 3
   3.4. Elektrický časový spínač 3
   3.5. Provozní podmínky 3
   3.6. Všeobecné údaje 4
4. Popis přístroje a jeho činnosti 4
5. Návod k obsluze 4
   5.1. Uspořádání ovládacích prvků 4
   5.2. Připojení na síť 4
   5.3. Obsluha přístroje 7
   5.4. Aplikátory 7
   5.5. Připojení elektrického časového spínače 8
   5.6. Možné závady a jejich odstranění 8
6. Odstranění nečistot a desinfekce aplikátorů 8
7. Obrázky a grafy
   7.1. Tvar impulsu dvojice plochých aplikátorů 10
   7.2. Tvar impulsu válcového aplikátoru 11
   7.3. Časový průběh induktiv. impulsů bez modulace 12
   7.4. Časový průběh induktiv. impulsů s modulací 13
   7.5. Závislost tvaru impulsu na velikosti indukce 14
   7.6. Průběh indukce na ose plochého aplikátoru 15
   7.7. Průběh indukce na ose dvojice ploch. aplikátorů 16
   7.8. Průběh indukce na ose válcového aplikátoru 17

Doporučená literatura 18
Záruční list

1. OBLAST POUŽITÍ PŘÍSTROJE MGT-1

Přístroj MGT-1 je určen k léčbě nízkofrekvenčním pulsním magnetickým polem jak v ambulantní praxi zdravotnických zařízení, tak i v soukromých ordinacích lékařů, kteří se touto fyzikální léčebnou metodou zabývají. S ohledem na uvedené potenciální uživatele bylo při vývoji přístroje přihlédnuto zejména k jeho cenové dostupnosti při zachování všech z lékařského hlediska nezbytných funkcí spolu s provozní spolehlivostí a jednoduchostí obsluhy. Při jeho konstrukci bylo využito dlouholetých zkušeností získaných v oblasti aplikace pulsních magnetických polí v nukleární magnetické rezonanci a s tím související problematikou jejich měření. Uživatelům se tak nabízí relativně levný přístroj, splňující základní fyzikálně léčebné požadavky, kladené na zdroj nízkofrekvenčních pulsních magnetických polí používaných v magnetoterapii.

2. SESTAVA DODÁVKY

1 ks	Elektronická část MGT-1
2 ks	Ploché aplikátory
1 ks	Síťová šňůra
1 ks	Sada náhradních pojistek
1 ks	Návod k použití se záručním listem

Zákazník si může přikoupit dále uvedené příslušenství, rozšiřující aplikační možnosti MGT-1:

- Válcový aplikátor
- Elektrický časový spínač

3. TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1. Elektronická část MGT-1:

Opakovací kmitočet	3, 6, 12, 25 Hz
Magnetická indukce	max. 10 mT, volitelná v pěti stupních po 20%
Tvar impulsů	blízký půlsinusoidě odvozené od síťového napětí. Pro všechny opakovací kmitočty mají impulsy stejný tvar
Strmost (max.rychlost změny) indukce	menší než 3 T/s
Počet výstupů	dva, které zaručují zvolenou hodnotu indukce a kmitočtu při obou používaných typech aplikátorů připojených současně
Síťové napětí	220 V/ 50 Hz připojitelné oddělenýmpohyblivým přívodem

Zdánlivý příkon		max. 180 VA
Činný příkon		max. 45 W
Rozměry:	šířka	255 mm
	výška	107 mm
	hloubka	215 mm
Váha		4,5 kg

3.2. Dvojice plochých aplikátorů:

Aplikátory mají tvar dutých kotoučů a jsou fixně spojeny elektricky do série. Dvojice je opatřena jedinou přívodní šňůrou s konektorem pro připojení k elektronické části MGT-1.

Max. indukce jednoho aplikátoru		10 mT ± 5% (při síťovém napětí 220 V)
Max. gradient pole na rot. ose		1,2 mT/cm
Rozměry:	vnitřní průměr	115 mm
	vnější průměr	175 mm
	délka	30 mm
Váha jednoho aplikátoru		1,3 kg

3.3. Válcový aplikátor:

Má tvar dutého válce a je opatřen fixní přívodní šňůrou s konektorem pro připojení k elektronické části MGT-1.

Max. indukce		10 mT ± 5% (při síťovém napětí 220 V)
Max. gradient pole na rot. ose		0,6 mT/cm
Rozměry:	vnitřní průměr	205 mm
	vnější průměr	235 mm
	délka	210 mm
Váha		5,7 kg

3.4. Elektrický časový spínač:

Umožňuje automatické vypnutí přístroje po uplynutí nastavené doby v rozmezí 1 až 60 min.

Max. dovolené napětí	12 V/ 50 Hz
Max. dovolený proud	50 mA
Rozměry	75x75x50 mm
Váha	170 g

3.5. Provozní podmínky:

Přístroj smí být provozován v prostředí s dále uvedenými vlastnostmi:

Rozsah teplot	+5°C až +40°C
Relativní vlhkost	40% až 80%
Tlak vzduchu	86 kPa až 106 kPa
Poloha přístroje	vodorovná
Poloha aplikátorů	libovolná

Upozornění: Nevystavujte přístroj ani aplikátory přímému slunečnímu záření. V letních měsících by jejich teplota na slunci mohla překročit přípustnou teplotu provozního prostředí (viz kap. 3.5.).

3.6. Všeobecné údaje:

Přístroj vyhovuje stupni odrušení RO2 a jeho provedení odpovídá příslušným normám ČSN. Biotropní parametry generovaného pulsního magnetického pole splňují doporučení Mezinárodní zdravotnické organizace podle publikace WHO - Enviromental Health Criterie 69. Magnetic Fields. Geneva 1987.

4. POPIS PŘÍSTROJE A JEHO ČINNOSTI

Elektronická část přístroje generuje impulsy tvarem blízké půlsinosoidě, které jsou odvozeny od síťového napětí (obr. 7.1 a 7.2). Opakovací kmitočet těchto impulsů je volitelný pětipolohovým přepínačem od 3 do 25 Hz (obr. 7.3) a je opticky indikován. Kromě těchto jednoduchých impulsů je možno na kmitočtech 3 až 12 Hz volit série impulsů, tzv. "modulaci" (obr. 7.4). Maximální magnetická indukce vytvářená ve dvou typech dodávaných cívkových aplikátorů (solenoidů) je shodná a její velkost je možno měnit v pěti stupních po 20% (obr. 7.5).

S ohledem na bezpečnost pacienta jsou aplikátory galvanicky odděleny od sítě. Pro zvýšení spolehlivosti je opticky signalizováno jejich odpojení od elektronické části, přerušení přívodu nebo přepálení pojistky. K přístroji je možno připojit externí mechanicko elektrický časový spínač, který po uplynutí nastavené doby automaticky ukončí generování impulsů.

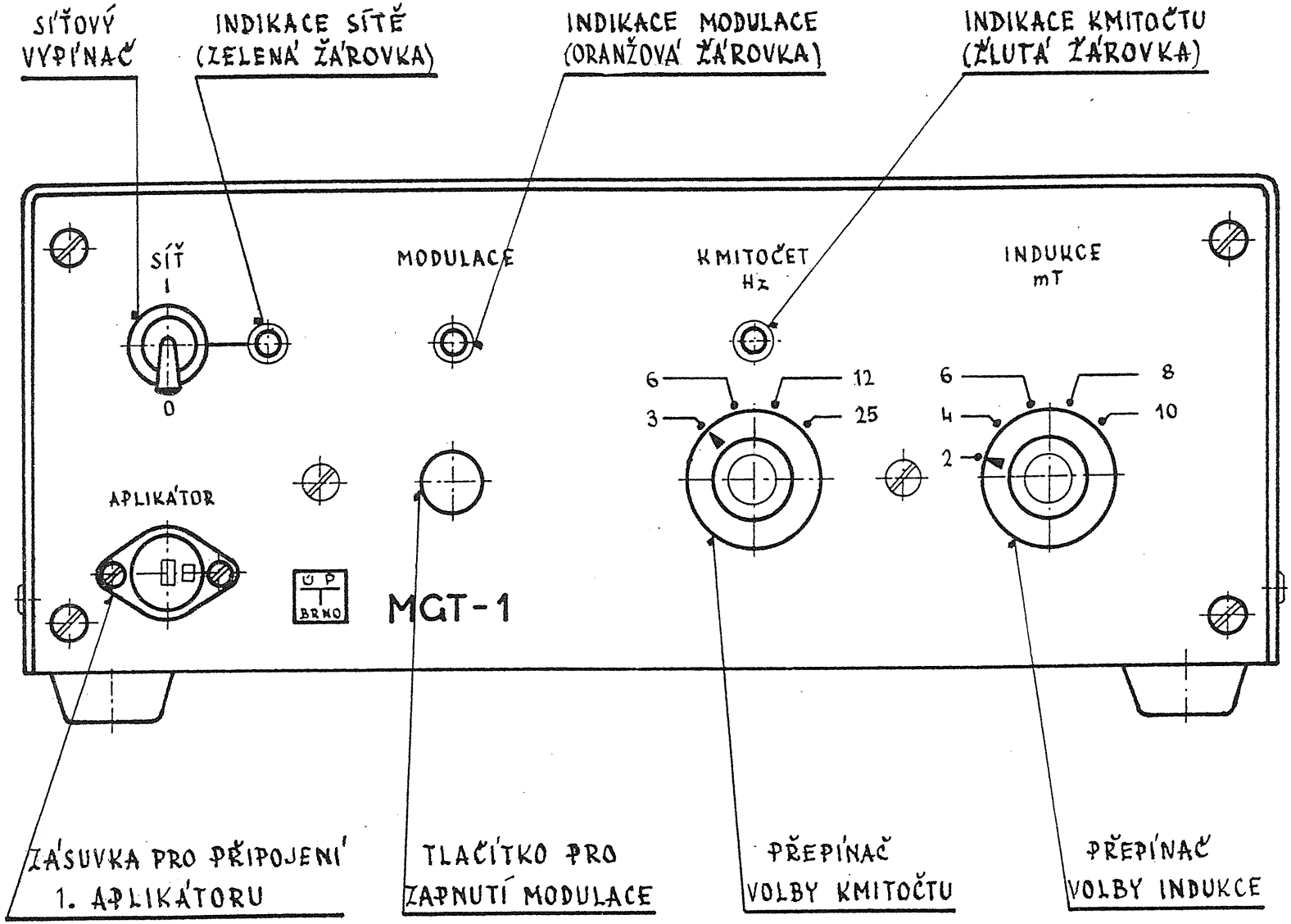
5. NÁVOD K OBSLUZE

5.1. Uspořádání ovládacích prvků

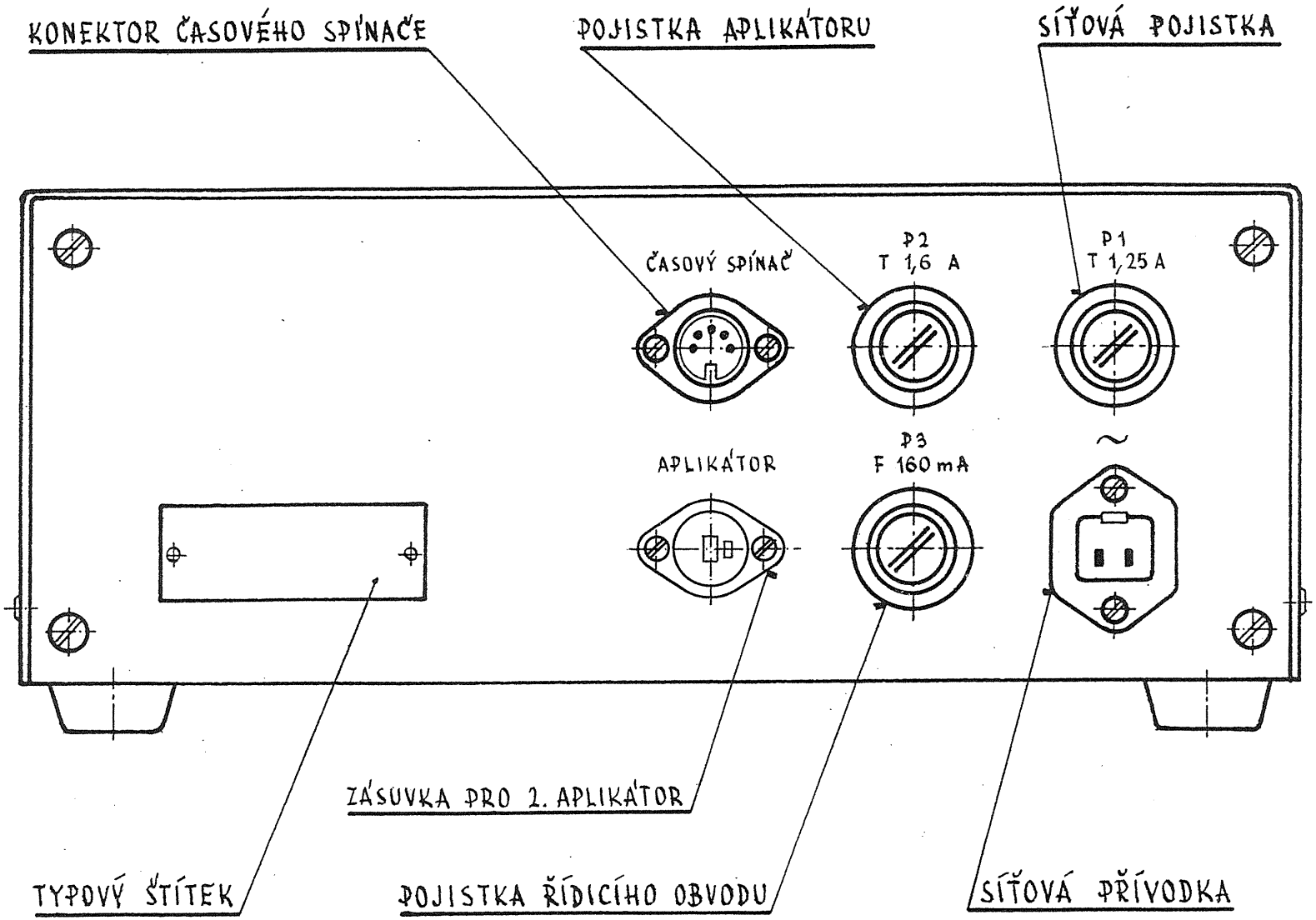
Umístění ovládacích prvků a jejich popis se nachází na str. 5 (přední panel) a na str. 6 (zadní panel).

5.2. Připojení na síť

Přístroj se připojí k napájecí síti třívodičovou síťovou šňůrou, dodávanou s přístrojem. Do zásuvek na předním a zadním panelu, které jsou označeny nápisem APLIKÁTOR, připojíme požadované aplikátory. Použijeme-li jen jeden z nich, můžeme ho připojit do kterékoliv z obou zásuvek. Po zapnutí vypínače SÍŤ se rozsvítí zelená kontrolní žárovka a současně bliká žlutá žárovka u přepínače KMITOČET. Pokud se tato žárovka nerozsvítí, znamená to, že není připojen ani jeden z aplikátorů.



Přední panel MGT-1


KONEKTOR ČASOVÉHO SPÍNAČE
POJISTKA APLIKÁTORU
SÍŤOVÁ POJISTKA
ČASOVÝ SPÍNAČ
P2
T 1,6 A
P1
T 1,25 A
APLIKÁTOR
P3
F 160 mA
~
ZÁSUVKA PRO 2. APLIKÁTOR
TYPOVÝ ŠTÍTEK
POJISTKA ŘÍDICÍHO OBVODU
SÍŤOVÁ PŘÍVODKA

Pokud se rozsvítí i oranžová signální žárovka, znamená to, že je stlačeno tlačítko MODULACE. Přístroj generuje série pulsů (modulaci). Modulaci můžeme vypnout stlačením a následným uvolněním příslušného tlačítka.

5.3. Obsluha přístroje

Přepínačem označeným KMITOČET volíme požadovaný opakovací kmitočet impulsů nebo sérií impulsů. Příslušná žlutá kontrolní žárovka bliká rychlostí, odpovídající nastavenému opakovacímu kmitočtu. Pokud žárovka nesvítí, není obvykle připojen aplikátor nebo se jedná o některou ze závad popsaných v kap. 5.6.

Přepínačem INDUKCE nastavujeme skokově zvolenou indukci. Její hodnoty uvedené u jednotlivých poloh přepínače udávají indukci na ose ve středu obou typů aplikátorů.

Tlačítkem MODULACE zapínáme série impulsů podle obr. 7.4. Modulace je možná pouze na kmitočtech 3, 6 a 12 Hz. Zapnutí modulace indikuje oranžová kontrolní žárovka. Při kmitočtu 25 Hz, kde modulace není možná, žárovka nesvítí i když je tlačítko zapnuto.

5.4. Aplikátory

K přístroji MGT-1 jsou vyráběny dva typy aplikátorů: dvojice plochých aplikátorů a válcový aplikátor. Oba typy dosahují uprostřed dutiny na ose max. hodnoty indukce 10 mT.

Dvojice plochých aplikátorů, zapojených elektricky do série se vyznačuje tím, že indukce v rovině jejich čelných ploch je jen nepatrně menší než uprostřed. Tento typ aplikátoru je proto vhodný pro přikládání k chorému místu. Přiložení lze provést dvojím způsobem:

- při ošetřování např. páteře nebo kyčelního kloubu přiložíme jednu z dvojice plochých cívek k chorému místu. Přitom druhá plochá cívka je odložena
- při aplikaci pulsního pole např. u zlomenin v sádrovém obvazu, které nelze pro velký průměr vsunou do válcového aplikátoru, přiložíme obě ploché cívky ze dvou stran k ošetřované části těla. Přitom je nutno dbát na to, aby se vytvářené magnetické pole sečítalo. Správnou polohu cívek pro tento případ určíme tak, že je přiložíme k sobě při zapnutém přístroji (kmitočet 25 Hz, indukce 10 mT). Ve správné poloze se přitahují, v nesprávné odpuzují.

Průběh indukce na ose jednoho plochého aplikátoru je graficky vynesen na obr. 7.6. Průběh indukce na ose dvojice aplikátorů při jejich různé vzdálenosti je znázorněn na obr. 7.7.

Válcový aplikátor dosahuje konstantní hodnoty indukce ve větším objemu vnitřní dutiny než aplikátor plochý. Uplatní se proto při ošetřování kostí a kloubů na nohou a rukou na které se nasune. Průběh indukce na ose tohoto aplikátoru je graficky vynesen na obr. 7.8.

5.5. Připojení elektrického časového spínače

K měření doby expozice pulsního magnetického pole je možno použít mechanické hodiny "minutky", které jsou obvyklým vybavením lékařských ordinací.

Ke zvýšení komfortu při obsluze pacientů je dodáván jako zvláštní příslušenství mechanicko-elektrický časový spínač. Připojí se do zásuvky označené ČASOVÝ SPÍNAČ na zadním panelu přístroje MGT-1. Tento spínač vypne automaticky generátor pulsního magnetického pole po uplynutí nastavené doby a akusticky to oznámí.

Spínač natahujte otočením kotouče na max. délku stupnice. Žádaný čas nastavte zpětným otočením kotouče.

Upozornění: s připojeným a nenataženým časovým spínačem je generátor pulsního pole vypnut (nesvítí žlutá kontrolní žárovka). Zapnout se dá buď natažením časového spínače nebo jeho odpojením (vytažením konektoru ze zásuvky).

5.6. Možné závady a jejich odstranění

Aby nedošlo k poškození elektronické části přístroje, jsou jednotlivé obvody jištěny pojistkami, umístěnými na zadním panelu.

Pojistka P1 (T 1,25 A)	jistí síťový přívod
Pojistka P2 (T 1,6 A)	jistí aplikátory
Pojistka P3 (F 160 mA)	jistí integrované obvody řídicí části elektroniky

S přístrojem je dodávána sada náhradních pojistkových vložek. Po jejím spotřebování je nutno zakoupit jen vložky uvedených hodnot a typů (T nebo F).

Možné závady a jejich odstranění je uvedeno v tabulce na str. 9. Závada se identifikuje podle toho, které kontrolní žárovky se po zapnutí síťového vypínače rozsvítí, případně nerozsvítí.

6. ODSTRANĚNÍ NEČISTOT A DESINFEKCE APLIKÁTORŮ

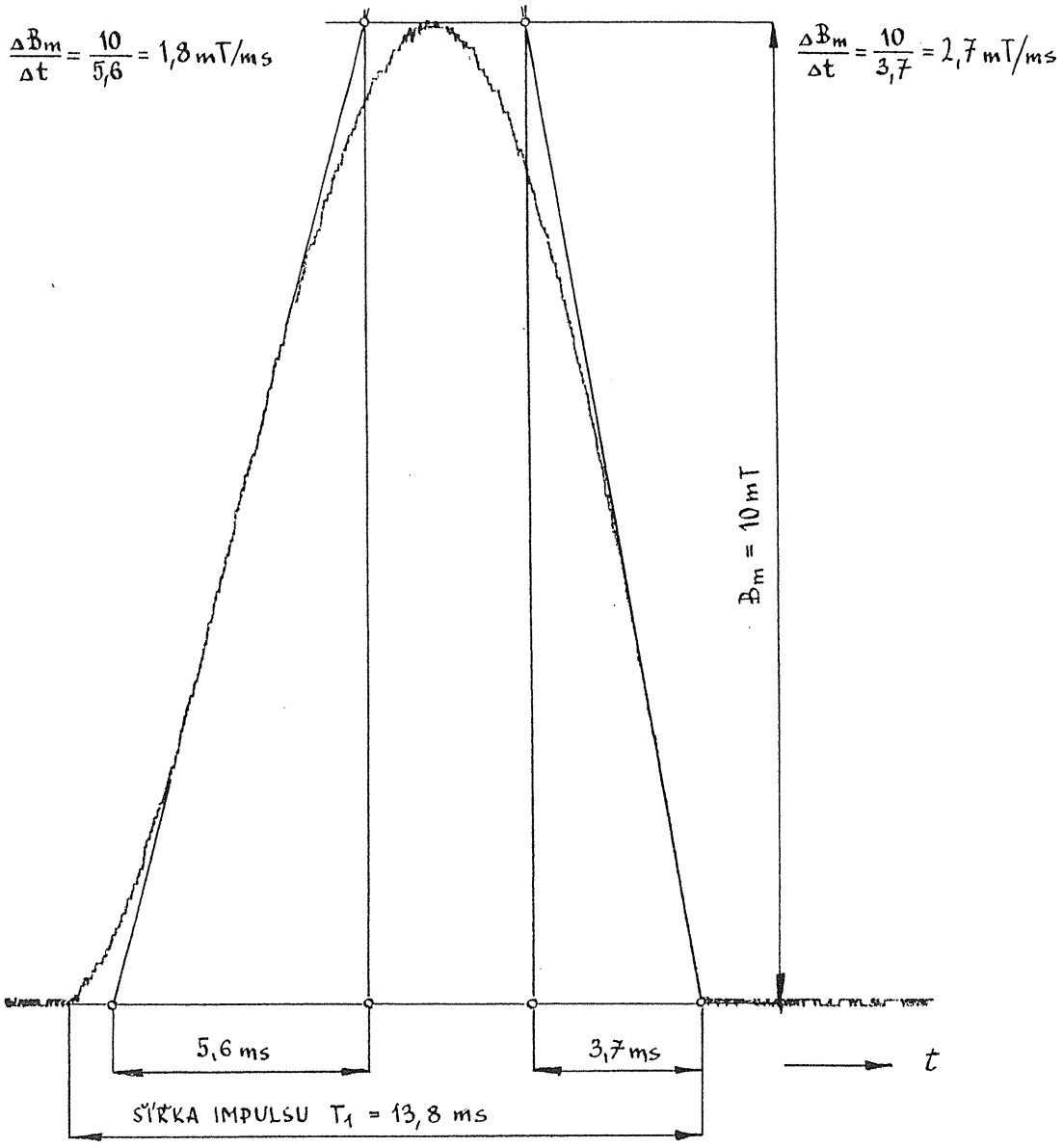
Aplikátory jsou potaženy omyvatelnou koženkou, kterou lze čistit roztokem běžných saponátových přípravků. Aplikátory se nesmějí do roztoku ponořit! Odolnější skvrny je možno odstranit benzinem nebo lihobenzinem.

Poněvadž aplikátory nesmějí být vystaveny teplotám vyšším než 50°C, provádíme jejich desifekci pětiprocentním roztokem CHLORONU podle návodu.

Znečišťování aplikátorů lze předejít tím, že je opatříme výměnnými textilními návleky, které se dají snadno prát a desinfikovat.

Tabulka závad a jejich odstranění

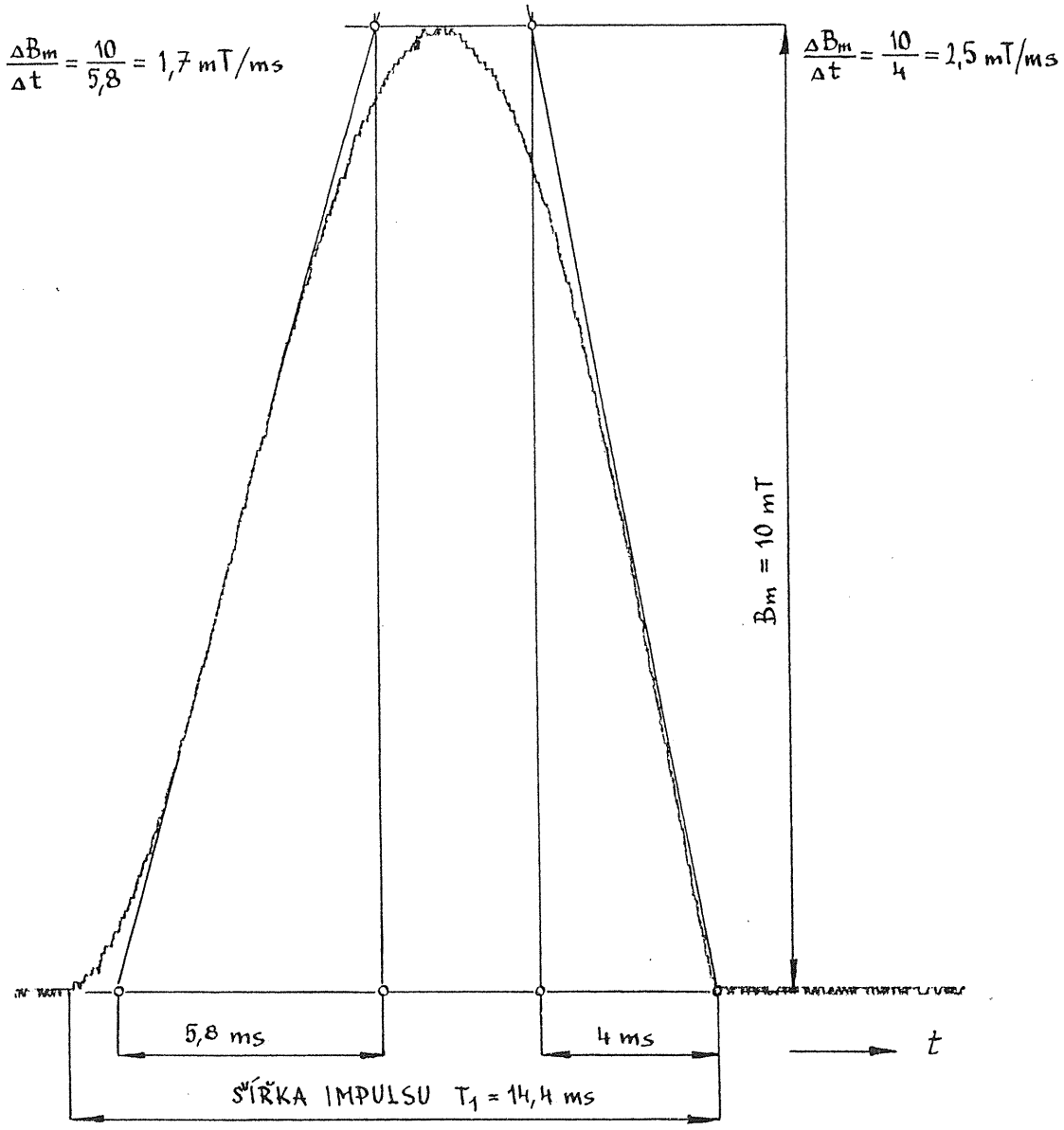
Kontrolní žárovka			Pravděpodobná závada a její odstranění
zelená	oranžová	žlutá	
nesvítí	nesvítí	nesvítí	- síťová zásuvka je bez napětí. Kontrolovat jiným spotřebičem (el.lampou). V případě závady kontrolovat jistič na rozvodné desce - je přerušená síťová pojistka P1 - T 1,25A. Vyměnit pojistkov. vložku - přístroj i nadále nefunguje. Poslat ho do opravy.
nesvítí	svítí nebo nesvítí	svítí	- je vadná zelená kontrolní žárovka. Poslat přístroj do opravy
svítí	svítí nebo nesvítí	nesvítí	- není připojen aplikátor. Připojit ho - je připojen, ale nenatažen časový spínač. Natáhnout ho nebo odpojit - je přerušená pojistka P2 - T - 1,6 A. (vyměnit ji.) Pokud se znovu přeruší, připojit druhý aplikátor. Funguje-li nyní přístroj, je závada v prvním aplikátoru. Poslat ho do opravy - je přerušená pojistka P3 - F 160 mA. Vyměnit ji. Pokud se znovu přeruší, poslat přístroj do opravy - vadná žlutá kontrolní žárovka. Poslat přístroj do opravy
svítí	nesvítí	svítí	- není zapnuto tlačítko MODULACE - tlačítko MODULACE je zapnuto. Kmitočet je nastaven na 25 Hz, kde modulace není možná - vadná oranžová žárovka. Poslat přístroj do opravy.



Strmost náběžné hrany impulsu $\Delta B/\Delta t$ = 1,8 T/s

Max. strmost (závěrná hrana) $\Delta B/\Delta t$ = 2,7 T/s

Obr. 7.1. Tvar induktivního impulsu dvojice plochých aplikátorů. Graficky je vyhodnocena maximální strmost $\Delta B/\Delta t$.



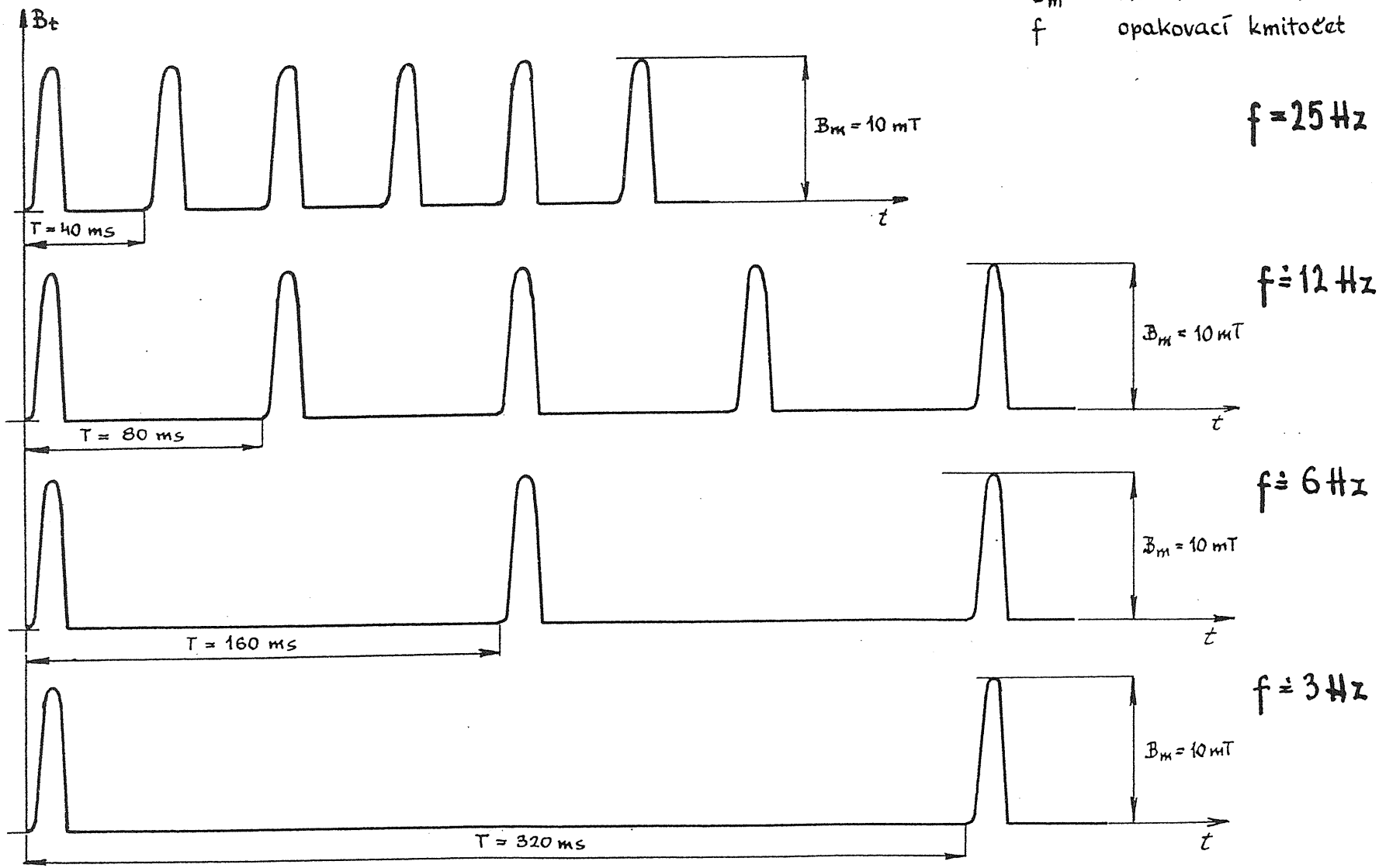
Strmost náběžné hrany impulsu $\Delta B/\Delta t$ = 1,7 T/s

Max. strmost (závěrná hrana) $\Delta B/\Delta t$ = 2,5 T/s

Obr. 7.2. Tvar induktivního impulsu válcového aplikátoru. Graficky je vyhodnocena maximální strmost $\Delta B/\Delta t$.

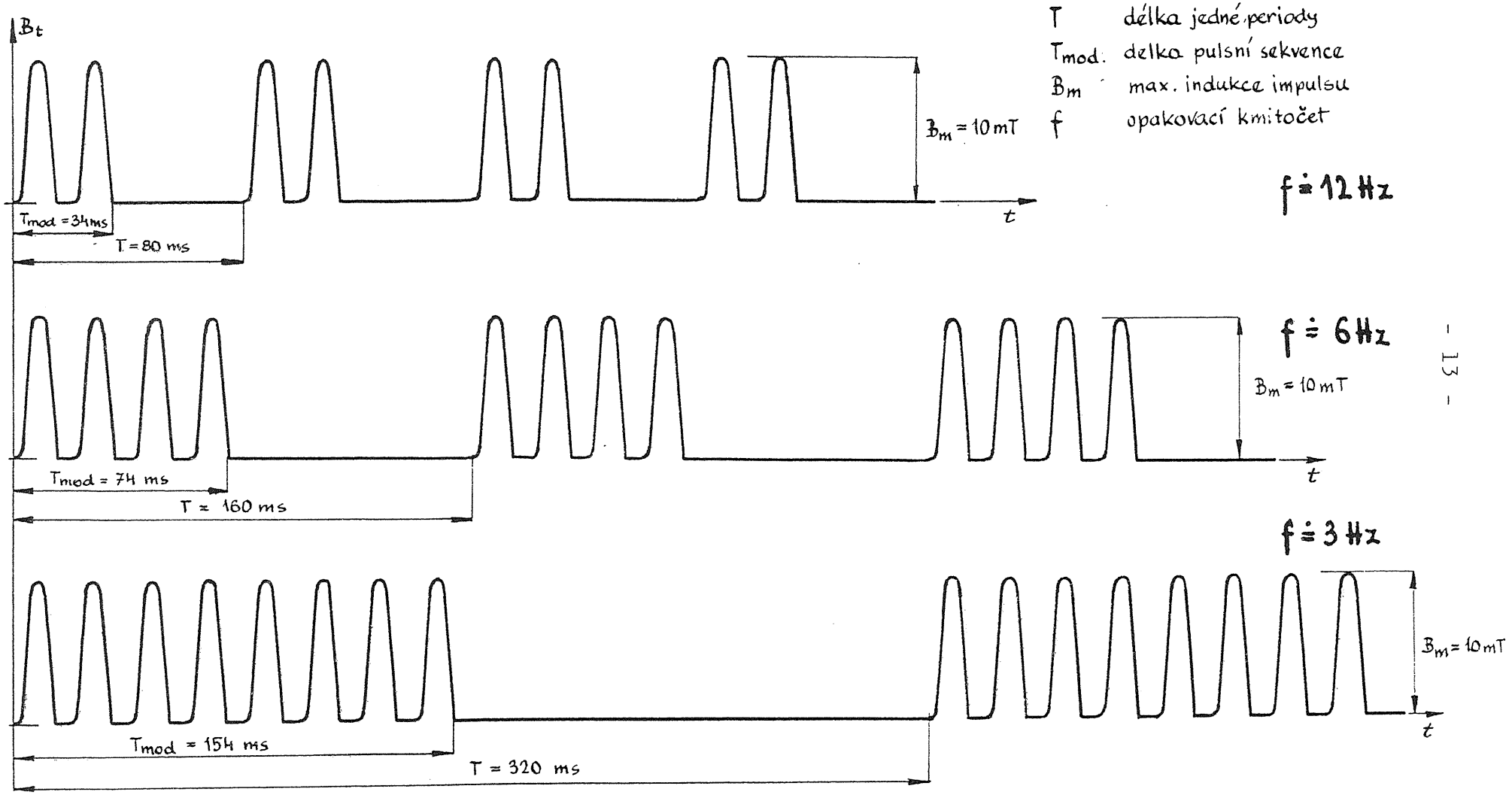
ČASOVÝ PRŮBĚH INDUKTIVNÍCH IMPULSŮ BEZ MODULACE

T délka jedné periody
B_m max. indukce impulsu
f opakovací kmitočet



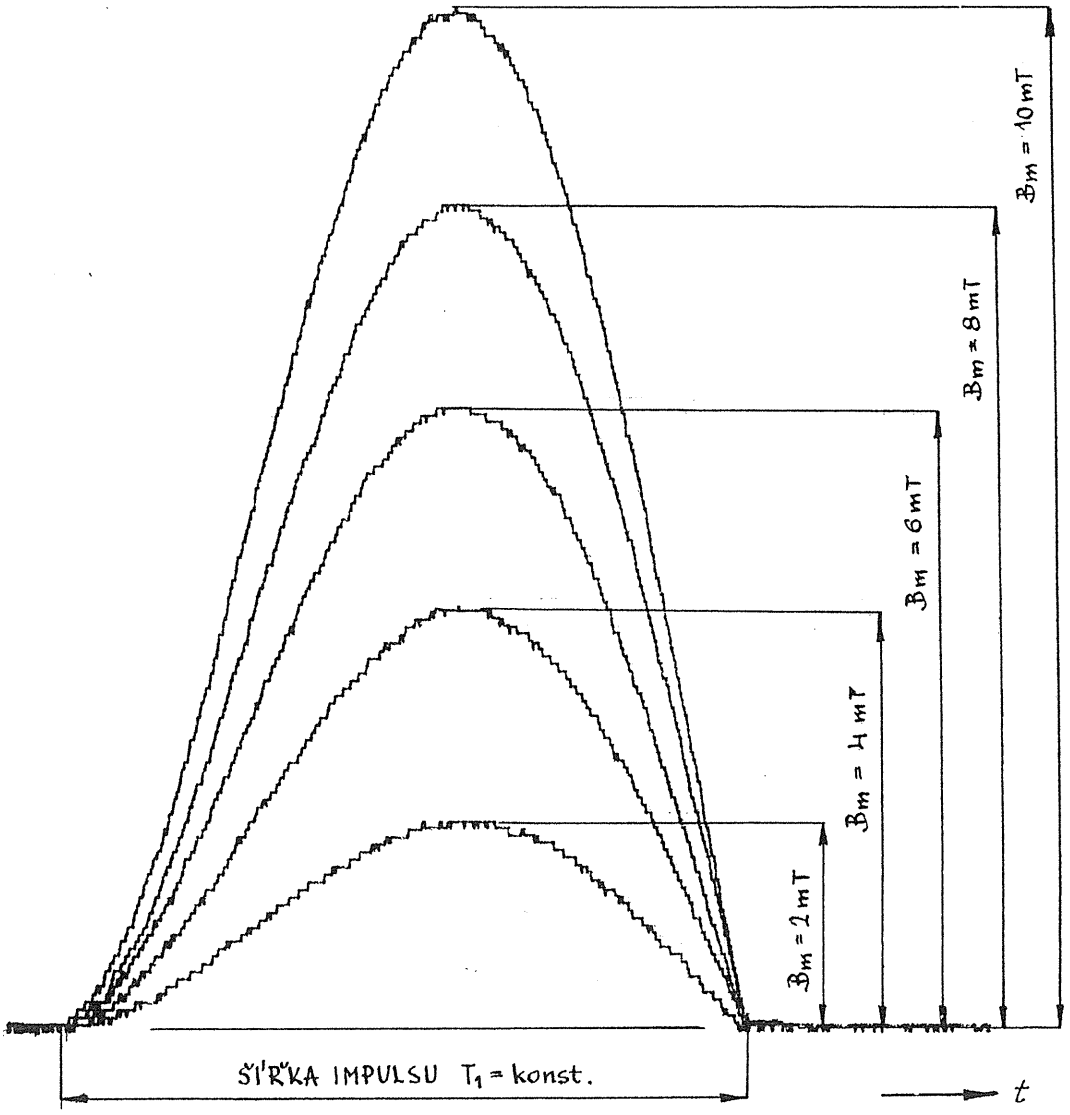
Obr. 7.3

ČASOVÝ PRŮBĚH INDUKTIVNÍCH PULSNÍCH SEKVENCÍ S MODULACÍ (POUZE PŘI f=3,6 a 12 Hz)



T délka jedné periody
T_{mod} délka pulsní sekvence
B_m max. indukce impulsu
f opakovací kmitočet

Obr. 7.4.



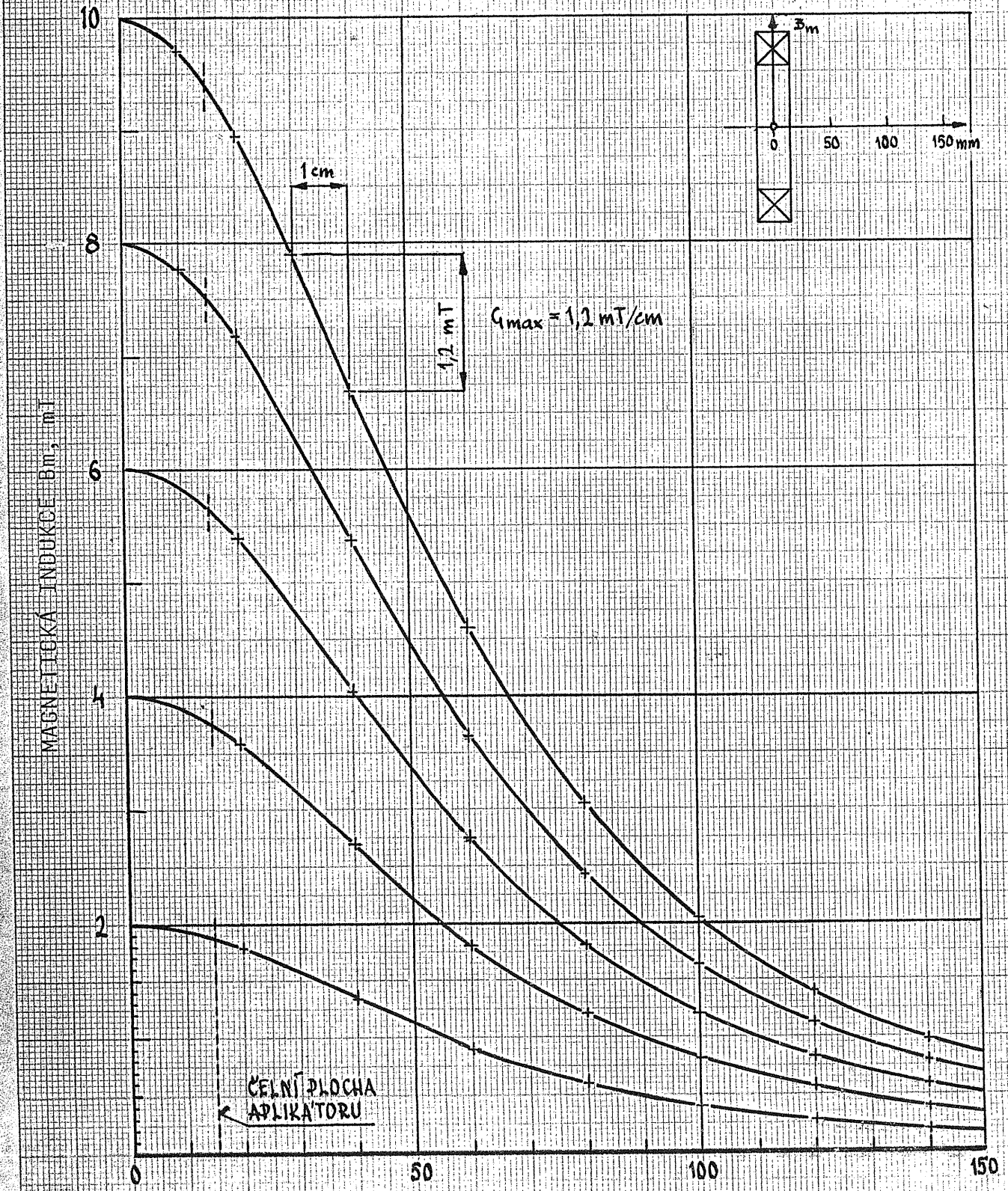
Šířka impulsu pro dvojici ploch. aplikátorů: T_1 = 13,8 ms
Šířka impulsu pro válcový aplikátor: T_1 = 14,4 ms

Obr. 7.5. Závislost tvaru impulsu na velikosti nastavené indukce.

Obr. 7.6

PLOCHÝ APLIKÁTOR

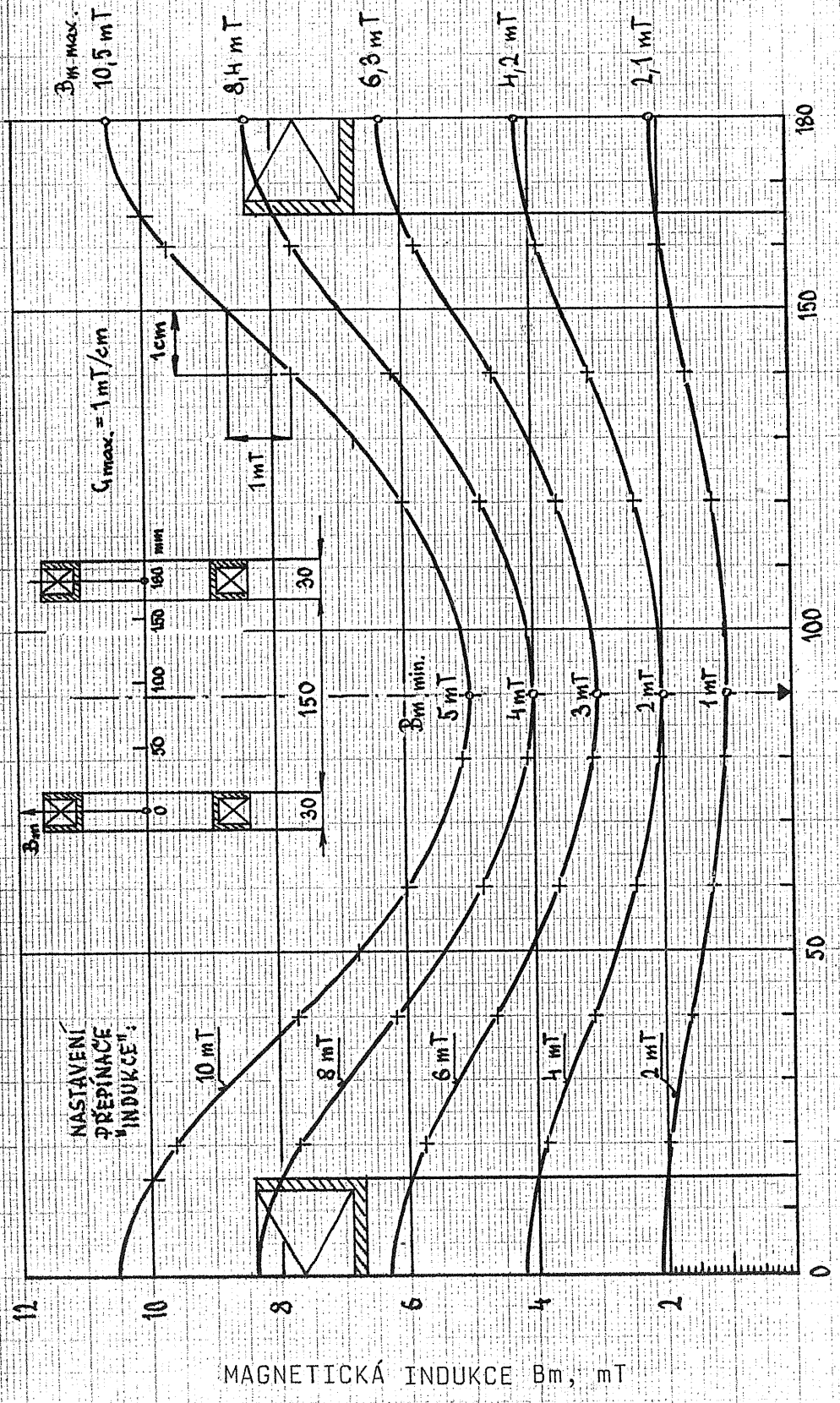
Průběh magnetické indukce Bm na ose aplikátoru pro zvolené nastavení přepínače INDUKCE



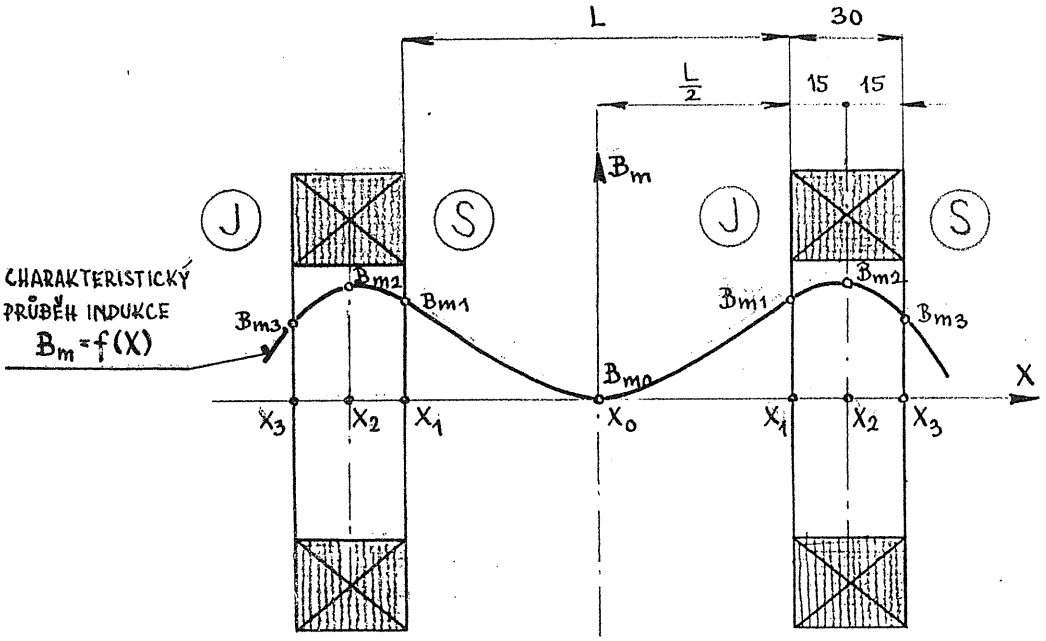
obr. 7.7

DVOJICE PLOCHÝCH APLIKÁTORŮ

Průběh magnetické indukce Bm na ose dvojice plochých aplikátorů při vzdálenosti čelních ploch 150 mm. Průběhy jsou vyneseny pro všechny polohy přepínače INDUKCE



HODNOTY INDUKCE Bm V NĚKOLIKA CHARAKTERISTICKÝCH BODECH NA OSE X DVOJICE PLOCHÝCH APLIKÁTORŮ PRO RŮZNÉ VZDÁLENOSTI L JEJICH ČELNÍCH PLOCH.



Přepínač INDUKCE nastaven na 10 mT.

Charakt. body na ose X	Hodnoty indukce Bm v charakteristických bodech při vzdálenosti čelních ploch L mm aplikátorů:				
	L = 100	L = 150	L = 200	L = 300	L = 400
	mT	mT	mT	mT	mT
Xo (Bmo)	8,3	5,0	3,0	1,3	0,65
X1 (Bm1)	11,1	10,0	9,8	9,6	9,6
X2 (Bm2)	11,3	10,5	10,3	10,2	10,2
X3 (Bm3)	10,4	9,9	9,7	9,5	9,5

Poznámky:

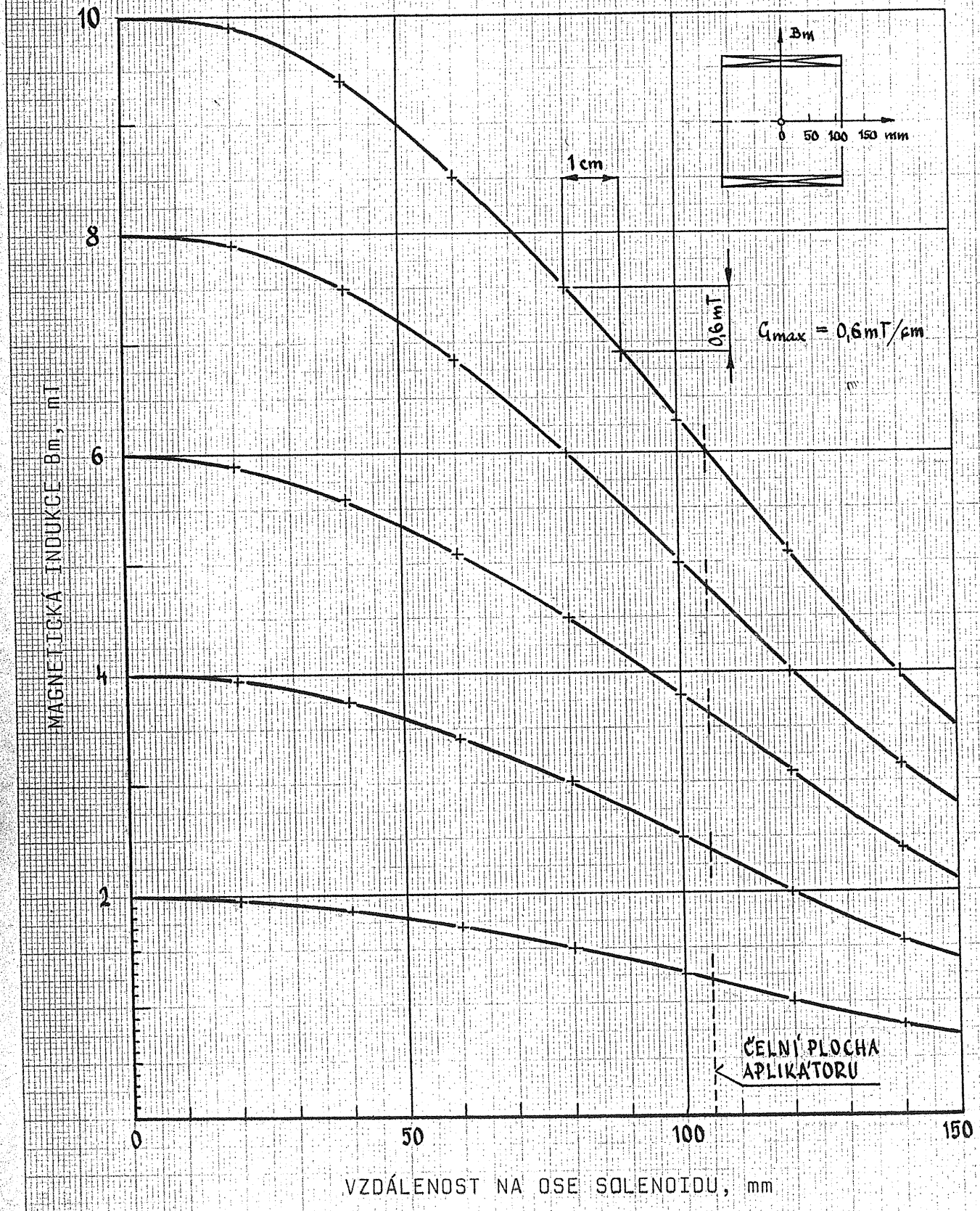
1) Aplikátory musí být k sobě obráceny nesouhlasnými póly, vyznačenými na krytech přívodů písmeny J a S. V opačném případě se magnetické pole mezi nimi ruší a aplikátory se přehřívají.

2) Při vzdálenosti čelních ploch L menší než 100 mm je hodnota indukce Bm ve všech uvažovaných bodech mnohem větší než 10 Tm, což je z hlediska aplikace pulsního magnetického pole nežádoucí.

Obr. 7.8.

VÁLCOVÝ APLIKÁTOR

Průběh magnetické indukce Bm na ose aplikátoru pro zvolené nastavení přepínače INDUKCE



Doporučená literatura

/1/ CHVOJKA, J.: Magnetoterapie, její přednosti a úskalí. OÚNZ Hradec Králové, 1990, 97 s.

/2/ JEŘÁBEK, J.: Biologické účinky magnetických polí. Pracovní lékařství 31, 1979, č. 3, s. 98

/3/ JEŘÁBEK, J.: Terapeutické použití magnetických polí. Praktický lékař 65, 1985, č. 7, s. 270

/4/ HAIMOVICI, N.: Vier Jahre Erfahrung mit der niederfrequenten gepulsten Magnetfeldtherapie. Therapiewoche 31, 1981, s. 7317

/5/ Enviromental Health Criteria 69. MAGNETIC FIELDS. Publikace WHO, Geneva, 1987

/6/ HAIMOVICI, N.: Theoretische Betrachtungen über die Anwendung niederfrequenter gepulster Magnetfelder in der orthopädischen Therapie. Therapiewoche 30, 1980, s. 4599

/7/ HAIMOVICI, N. - NEGOESCU, N.: Beeinflussung der Kalusbildung unter Behandlung mit niederfrequenten gepulsten Magnetfelder. Therapiewoche 30, 1980, str. 4619

OSVĚDČENÍ O JAKOSTI A KOMPLETNOSTI PŘÍSTROJE

Výrobce: Ústav přístrojové techniky ČSAV,
Královopolská 147, 612 64 Brno,
telefon 05 - 749292, fax 05 - 752765

Typ: MGT-1

Výrobní číslo: 20/92

Kontroloval:

AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY
ÚSTAV PŘÍSTROJOVÉ TECHNIKY
612 64 Brno, Královopolská 147

Za bezvadnou funkci přístroje ručíme po dobu 12 měsíců ode dne prodeje. V záruční době bezplatně odstraníme případné závady prokazatelně vzniklé vadou materiálu nebo chybnou výrobou.

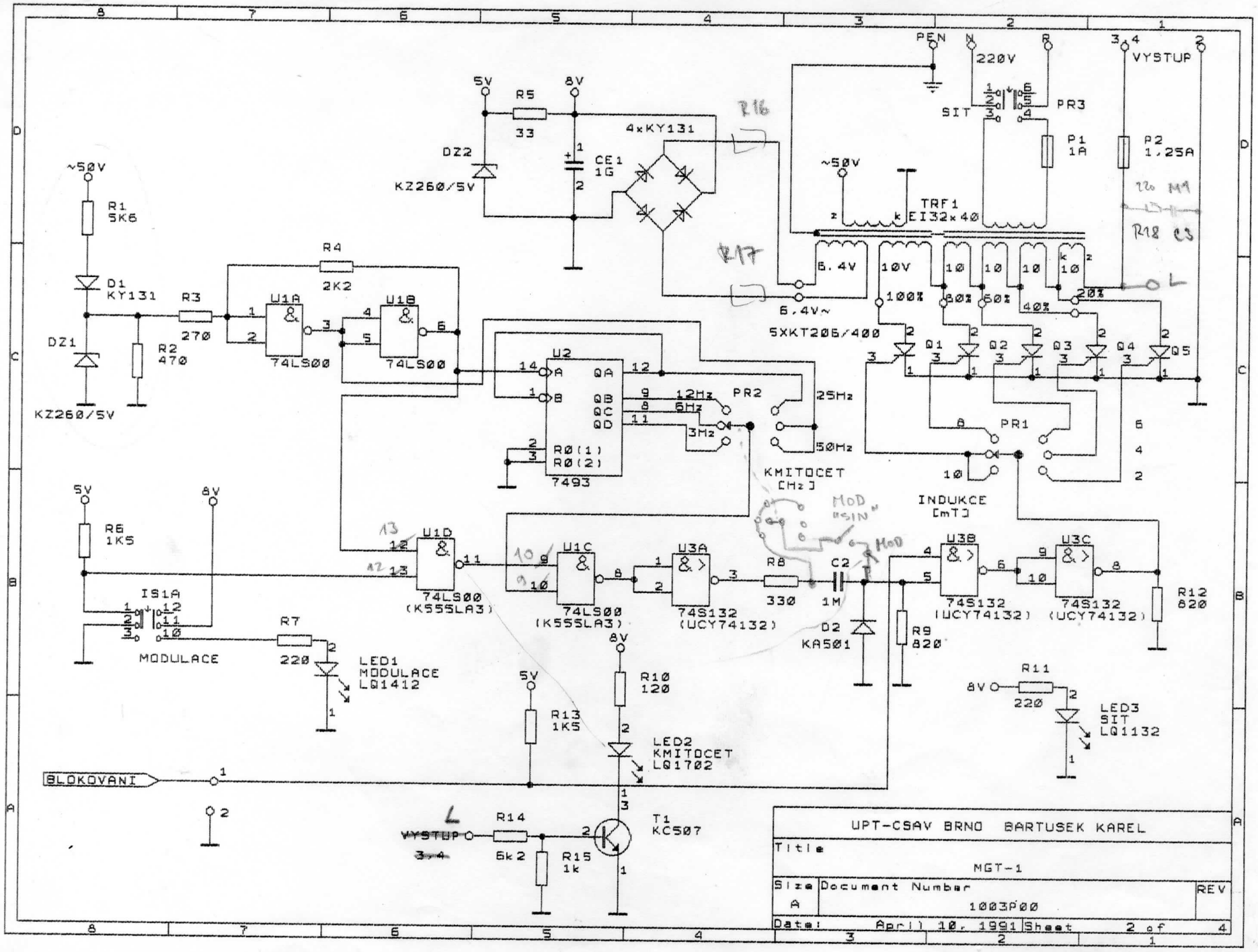
Záruka se nevztahuje na závady vzniklé nesprávnou obsluhou, nepřiměřeným zacházením nebo mechanickým poškozením.

Při reklamaci zašlete výrobek s potvrzeným záručním listem na adresu výrobce, který také provádí pozáruční opravy.

Razítko prodávající organizace, datum a podpis:

25. 8. 1994

AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY
ÚSTAV PŘÍSTROJOVÉ TECHNIKY
612 64 Brno, Královopolská 147



UPT-CSAV BRNO BARTUSEK KAREL		
Title: MGT-1		
Size: A	Document Number: 1003P00	REV
Date: April 10, 1991	Sheet: 2 of 4	